



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 676 840 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 95105471.7

51 Int. Cl.⁸: H02G 3/04

22 Anmeldetag: 11.04.95

30 Priorität: 11.04.94 CH 1087/94

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.95 Patentblatt 95/41

94 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IE IT LI

71 Anmelder: Elkuch, Roland
Platte 93
FL-9488 Schellenberg (LI)

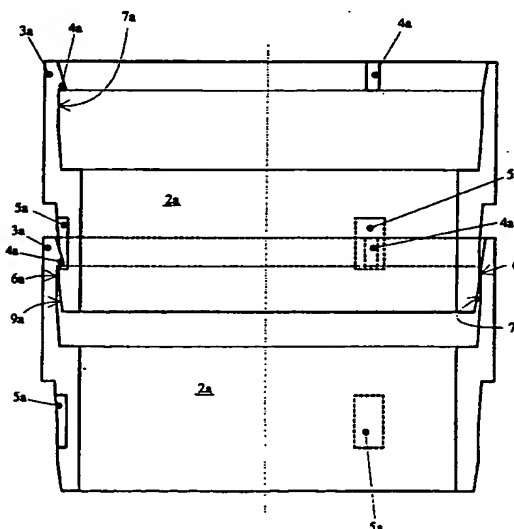
72 Erfinder: Elkuch, Roland
Platte 93
FL-9488 Schellenberg (LI)

74 Vertreter: Rosenich, Paul, Dipl.-Ing. et al
Patentbüro Büchel & Partner AG
Letzanaweg 25-27
FL-9495 Triesen (LI)

54 Flexibles Kabelschutzrohr.

57 Die Erfindung betrifft ein gebautes Schutzrohr (1) aus ineinander verrastbaren Rohrsegmenten (2) mit Rastorganen (3) und einander im verrasteten Zustand berührenden Dichtflächen (6) und solche Rohrsegmente (2). Die Organe (3) bestehen aus wenigstens drei, vorzugsweise um je 120 Grad zueinander versetzten, elastischen Haken (4), die für den Eingriff am jeweils benachbarten Segment (2) wenigstens eine Ausnehmung (5) vorfinden. Ein achsiales und tangenciales Spiel der Haken (4) in bezug auf das Rohr (1) gestattet gute Biegsamkeit des Schutzrohres (1). Es ist weiters leicht zusammensteckbar und wegen spezieller Dichtflächen (6) wasserdicht.

Fig 1



EP 0 676 840 A1

Die Erfindung betrifft ein gebautes, flexibles Kabelschutzrohr bzw. Elemente hierfür. Insbesondere als Schutzhüllen für Kabel im Erdreich oder im Beton kommen aus einzelnen Ringsegmenten zusammengesetzte Rohre zum Einsatz, die aufgrund ihrer Struktur eine stabile Panzerwirkung erzeugen, durch ihren segmentförmigen Zusammenbau jedoch flexibel bzw. in gewissem Rahmen biegsam sind.

Solche Rohre haben sich bewährt, wobei unter anderem zwei unterschiedliche Anwendungsfälle vorkommen: Zum einen sollen die Rohre bzw. deren Segmente die Stütz- bzw. Panzerwirkung aufbringen und zusätzlich untereinander abdichten, zum anderen genügt es, wenn die Rohre bzw. deren Segmente lediglich die Panzerwirkung übernehmen.

Die Rohre für den zweiten Anwendungsfall sind einfach herzustellen. Es bedarf keiner grossen Aufwendungen hinsichtlich der Herstelltoleranzen. Solche Rohre bzw. deren Segmente verfügen über je einen zylindrischen Abschnitt mit einem kleinen und einem grossen Durchmesser. Der Aussendurchmesser des kleinen Abschnittes ist geringfügig geringer als der Innendurchmesser des grösseren Abschnittes; er weist jedoch auch einen Wulst auf, der mit einem gegengleichen Wulst am Innendurchmesser des grösseren Rohres verrastbar ist. Das Spiel der Durchmesser und ein Längsspiel der Rohrsegmente zueinander ermöglichen die Flexibilität. Das Schweizer Patent 639508 beschreibt solche Rohre.

Bekannte Rohre für den zweiten Anwendungsfall sind in der Herstellung etwas aufwendiger. Hier müssen engere Fertigungstoleranzen eingehalten werden. Solche Rohre sind in dem Schweizer Patent 473349 beschrieben. Dabei haben die beiden Seitenstege jedes Rohrsegmentes gegenüber dem Mittelsteg ein geringes Übermass und an den Kanten Dichtungsflächen mit denen sie an den zylindrischen oder prismatischen Ringflächen benachbarter Rohrsegmente anliegen. Derartige Rohre dichten ohne Zuhilfenahme zusätzlicher Dichtungsmittel ab.

Bei beiden erwähnten bekannten Rohrtypen ist das Zusammensetzen der einzelnen Rohrglieder ein Problem, da sie mit relativ grossem Kraftaufwand ineinander gesteckt werden müssen. Dies gilt insbesondere für den Rohrtyp gemäss zweitem Anwendungsfall. Je härter die verwendeten Materialien, je höher die Wülste an den Rändern und je besser die Dichtheit gegenüber eindringendem Wasser, umso schlechter sind die herkömmlichen Elemente ineinander steckbar. Gleichzeitig verschlechtert sich beim Bekannten durch die angegebenen Parameter auch die Biegsamkeit, was in vielen Fällen problematisch ist, da an der Baustelle von den Anwendern oftmals zu grosse Biegekräfte

aufgebracht werden, die sogar eine Zerstörung des Schutzrohres zur Folge haben können. Das Ziel ist, bei allen bekannten Schutzrohren, wie auch bei dem gemäss der Erfindung, mit möglichst wenigen Einzelfragmenten einen 90° Rohrbogen zu schaffen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gebautes Kabelschutzrohr bzw. Elemente dafür zu schaffen, das bzw. die einerseits ausreichende Dichtheit gegen das Eindringen von Wasser aufweisen, andererseits vor allem leicht montierbar sind und über gute Flexibilität in Biegerichtung verfügen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 6. Erfindungsgemässe Rohre sind leicht zu montieren, gut biegsam und zumindest über weite Biegeradien wasserdicht. Besondere Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Weitere Varianten und Vorteile ergeben sich aus der Figurenbeschreibung. Es zeigen dabei:

- Fig.1 den Schnitt durch ein zweigliedriges Rohr;
- Fig.2 eine Ansicht des Rohres nach Fig.1 in Achsialrichtung;
- Fig.3 das Rohr gemäss Fig.1 in abgeboogenem Zustand im Schnitt;
- Fig.4 einen vergrösserten Detailschnitt durch eine Segmentvariante mit Ringwulst;
- Fig.5 einen Schnitt durch eine Variante mit zungenförmigen Rastorganen bzw. Haken;
- Fig.6 einen Detailschnitt einer weiteren Variante mit bombierter Dichtfläche;
- Fig.7 einen Detailschnitt einer weiteren Variante mit O-Ring und
- Fig.8 einen Detailschnitt einer Variante mit optimalen Öffnungswinkeln der konischen Abschnitte.

Die Figuren sind zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Teile, gleiche Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes beziehen sich auf funktionell gleiche jedoch formunterschiedliche Teile. Die Zeichnungen sind nicht zwangsläufig massstabsgerecht.

Der Schnitt durch das Rohr 1a in Fig.1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines erfindungsgemässen Schutzrohres. Es besteht aus einzelnen Segmenten 2, die ineinander steckbar sind und so verrasten, dass sie nicht ohne weiteres wieder getrennt werden können, jedoch zueinander gebogen werden können. Haken 4, die an einem Rohrende angeordnet sind greifen in Ausnehmungen 5 am anderen Rohrende eines benachbarten Rohrsegmentes 2. Bei Fig.1 sind für jeden Haken 4a je eine Ausnehmung 5a vorgesehen, was zwar einen Verdrehenschutz für die Segmente 2a untereinander bietet,

jedoch bei der Herstellung vom Formenbau her aufwendig ist. Die Alternative zeigt sich in Fig.4, wo anstelle von Einzelausnehmungen eine ringförmige Ausnehmung 5b durch einen Ringwulst 11 gebildet wird, wobei letzterer eine im wesentlichen zylindrische Dichtfläche 6d trägt. Die Dichtfläche 6a gemäss Fig 1 befindet sich an der äusseren Mantelfläche 9a des einen Segmentes 2a gegen die innere Mantelfläche 7a des zweiten Segmentes 2a. Bei dem vorliegenden Fall ist eine Biegung von Segment 2a zu Segment 2a von 4° leicht möglich. Die Dichtflächen wandern dann entsprechend der Neigung entlang den Mantelflächen 7,9. Besonders gut wirken sie dann, wenn die Flächen, wie an sich bekannt, konisch angeschrägt sind und eine Bombierung aufweisen. Je grösser die Bombierung 6c um so besser erfolgt die Dichtung beim gekrümmten Rohr 1. Bei vergrössertem Aussendurchmesser der äusseren Mantelfläche 9c gegenüber dem Innendurchmesser d_i der inneren Mantelfläche 7c ergibt sich zudem eine Dichtpressung (Fig.6). Die Variante gemäss Fig.5 ist besonders einfach zu montieren, da die Haken 4b an Zungen 10 federn.

Die Ausbildung gemäss Fig.7 hat als randseitige Begrenzung der Ringnut 5c eine zweite Ringnut 14, in die ein O-Ring 15 eingesetzt ist. Die Haken 4c sind bei dieser Variante etwas weiter nach oben angeschrägt, so dass sie beim Aufschieben auf den O-Ring 15 diesen in seine Nut 14 drücken. Haben dabei die nasenförmigen Haken 4c den O-Ring 15 erst überwunden, verrasten sie in erster Linie nicht wie bei den anderen Varianten an einem Vorsprung des benachbarten Segmentes, sondern am O-Ring 15. Der O-Ring 15 übernimmt somit Rast- und Dichtfunktion.

Dabei ist diese Variante herstellungstechnisch einfach. Beim Spritzgussfertigen der Segmente werden für die beiden Umfangsnuten 5c und 14 in die Spritzgussform Schieber eingesetzt. Will man beim gleichen Segmentaufbau jedoch auf den O-Ring 15 verzichten, weil z.B. die Dichtheit nicht so wichtig ist, oder weil die Segmente billiger sein müssen, so kann man die Schieber einfach durch andere Schieber ersetzen, die lediglich die Ringnut 5c bilden und an der Stelle der zweiten Ringnut 14 einen Wulst 11 (Fig.4) belassen.

Versuche und Computer-Modellierungen haben gezeigt, dass die Wahl der Öffnungswinkel der konischen Abschnitte für die Beugungs- und Dichtungseigenschaften des Schutzrohres von grosser Bedeutung ist. Insbesondere wurde erkannt, dass die im wesentlichen zylindrische Dichtfläche 6d (Fig. 4), insbesondere zumindest in einem Teilbereich 6e der an die Einrastkante 5c der Ringnut 5 anschliesst, vorzugsweise konisch ausgebildet ist. Der bevorzugte Öffnungswinkel 6e' (Winkel zwischen der Rohrachse und der Mantelfläche) beträgt dabei mindestens 5°, vorzugsweise aber

etwa 12°. Der Öffnungswinkel 6b' der Dichtfläche 6a im Endbereich 6b des Rohrsegmentes beträgt mindestens 4°, vorzugsweise aber 8°.

In einem konischen Übergangsbereich 16 zwischen den innen, bzw. aussen anliegenden Segmentenden weisen die Innen- und Aussenflächen Öffnungswinkel 16' von mindestens 20°, maximal 45°, vorzugsweise etwa 32° auf. Die innere Mantelfläche 7 weist einen an den Übergangsbereich 16 anschliessenden konischen Teilbereich 7c mit einem Öffnungswinkel 7c' von mindestens 5°, vorzugsweise aber etwa 8° auf. Die innere Mantelfläche 7 setzt sich im Bereich der Haken 4 als konische Innenfläche 7b mit einem Öffnungswinkel 7b' von mindestens 15°, maximal 40°, vorzugsweise aber etwa 22° fort.

Die bevorzugten Öffnungswinkel sind für Segmente mit Aussendurchmessern von etwa 72mm und Längen von etwa 36mm optimal. Bei der beschriebenen Formgebung der Segmente ergeben sich Rohre, die auf 1.5m Länge um bis zu 180° gebogen werden können. Auf die in Fig.6 beschriebene Dichtpressung der inneren gegen die äussere Mantelfläche durch Überlappung kann aufgrund der optimalen Formgebung ohne Verlust der notwendigen Dichtheit verzichtet werden. Die Rohre bleiben selbst ohne O-Ring 15 auch bei Druckunterschieden von mindestens 0.2 bar zwischen dem Rohrinernen und dem Rohräusseren dicht und lassen sich mit geringem Kraftaufwand in die gewünschte Form biegen. Bei der Verwendung von O-Ringen erhöht sich die zulässige Druckdifferenz auf im wesentlichen 4 bar. Aufgrund dieser guten Dicht- und Krümmungseigenschaften erhält das erfindungsgemässe Rohr breite Anwendungsmöglichkeiten im Baubereich und auch im Lebensmittel- und Chemie-Bearbeitungsbereich.

Zum Herstellen der Segmente wird vorzugsweise Polyethylen, insbesondere Hochdruck-Polyethylen, wie etwa das Handelsprodukt Ercelene verwendet.

Die beschriebenen Ausführungsformen, insbesondere jene mit verbesserter Dichtwirkung, lassen sich selbstverständlich über die angegebenen Anwendungsfälle als Schutzrohre auch beliebig im Sanitärbereich z.B. bei Abwasserrohren anwenden, wo man durch sie aufwendige einstückige Rohrkrümmen ersetzen kann. Vor allem bei Durchmessern über 200mm hat man erfindungsgemäss die Möglichkeit noch relativ preisgünstige Krümmen herzustellen, die zudem noch elastisch bleiben und allfällige Dehnungen und Verwindungen von Rohrnetzen auszugleichen vermögen. Die Anwendung der Erfindung im Druckwasserbereich hätte darüber hinaus den Vorteil, geräuschdämmend zu wirken und Schwingungen im Rohrleitungssystem an ihrer Ausbreitung zu behindern.

Durch die dargestellten Varianten ist die Erfindung nicht eingeschränkt. So könnten anstelle der angegebenen Dichtungsringe auch Lippendichtungen zum Einsatz gelangen, was jedoch aus Kostengründen nicht bevorzugt ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Schutzrohr a
2	Rohrsegment a,b,d
3	Rastorgane a
4	Haken a,b,c
5	Ausnehmung a
5b,c	Ringnut
6	Dichtfläche a,b,c,d,e
6'	Öffnungswinkel der Dichtflächen 6
7	innere Mantelfläche a,b,c
7'	Öffnungswinkel der inneren Mantelflächen 7
8	Rand a
9	äussere Mantelfläche a,b,c
10	Zunge
11	Ringwulst
12	weitere Ringnut
13	Dichtungsring
14	zweite Ringnut
15	O-Ring
16	Übergangsbereich
16'	Öffnungswinkel des Übergangsbereiches

Patentansprüche

1. Gebautes Schutzrohr (1) aus ineinander verastbaren Rohrsegmenten (2) mit Rastorganen (3) und einander im verrasteten Zustand berührenden Dichtflächen (6), dadurch gekennzeichnet, dass die Organe (3) wenigstens drei, vorzugsweise um maximal je 120 Grad zueinander versetzte, elastische, nasenförmige Haken (4) aufweisen, für deren Eingriff am jeweils benachbarten Segment (2) wenigstens eine Ausnehmung (5) vorgesehen ist, die ein achsiales und tangentiales Spiel der Haken (4) in bezug auf das Rohr (1) erlaubt.
2. Schutzrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (5) als Ringnut (5b,c) ausgebildet ist oder/und hinter einem Ringwulst (11;15) plaziert ist, wobei der Ringwulst gegebenenfalls durch einen in einer zweiten Ringnut (14) gehaltenen O-Ring (15) gebildet ist.
3. Schutzrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Haken (4) eine eigene Ausnehmung (5a) mit entsprechendem Spiel zugeordnet ist.

4. Schutzrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die äusseren bzw. inneren Mantelflächen (9,7) der Segmente (2) für die Vergrösserung des gewährbaren Spiels in Biegerichtung konisch angeschrägt sind, wobei vorzugsweise die Haken (4a) aus den inneren Mantelflächen (7a) nasenförmig abragen.
5. Schutzrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Haken (4) an ihrer Innenseite (7b) nach aussen zu konisch verjüngt sind, und dass vorzugsweise der Rand (8a) der Rohrsegmente (2), an denen die Ausnehmung (5) angeordnet ist, an seiner äusseren Mantelfläche (9b) nach aussen hin konisch verjüngt ist, wobei gegebenenfalls die Haken (4) an separaten federnden Zungen (10) ausgebildet sind.
6. Rohrsegment (2) für gebaute Schutzrohre (1) mit Rastorganen (3) für das Verrasten benachbarter Segmente (2b) und einer inneren Mantelfläche (7) an einem Segmentende und einer äusseren Mantelfläche (9) am anderen Segmentende, welche Mantelflächen (7,9) im verrasteten Zustand zweier benachbarter Segmente (2) einander berührende Dichtflächen (6) ergeben, dadurch gekennzeichnet, dass die Organe (3) an einer Seite der Segmente wenigstens drei, vorzugsweise um maximal je 120 Grad zueinander versetzte, elastische, nasenförmige Haken (4) aufweisen, für deren Eingriff am jeweils benachbarten Segment (2) an der anderen Seite wenigstens eine Ausnehmung (5) vorgesehen ist, die ein achsiales und tangentiales Spiel der Haken (4) eines benachbarten Segmentes (2) in bezug auf das Rohr (1) erlaubt.
7. Segment nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die inneren bzw. äusseren Mantelflächen (7,9) konisch abgeschrägt sind, wobei die Dichtflächen am jeweils kleinsten (inneren konischen Mantelfläche (7)) bzw. grössten (äusseren konischen Mantelfläche (9)) Durchmesser der konischen Bereiche ausgebildet sind.
8. Segment (2c) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die konischen Bereiche im Bereich der Dichtflächen bombiert sind, wobei vorzugsweise der Aussendurchmesser (d_a) im nichtverrasteten Zustand an der bombierten Stelle grösser ist als der Innendurchmesser (d_i) der inneren Mantelfläche (7).
9. Schutzrohr bzw. Rohrsegment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass es aus Kunststoff, vorzugsweise Polyethylen, insbesondere Hochdruck-Polyethylen, gegebenenfalls aber Hartpolypropylen, spritzgussgefertigt ist.

5

10. Schutzrohr (1) bzw. Rohrsegment (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Dichtfläche (6) eine weitere Ringnut (12) für die Aufnahme eines Dichtungsringes vorgesehen ist. 10

11. Schutzrohr (1) bzw. Rohrsegment (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den Dichtungs- bzw. O-Ring ein Moosgummi o.dgl. zum Einsatz gelangt. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig 1

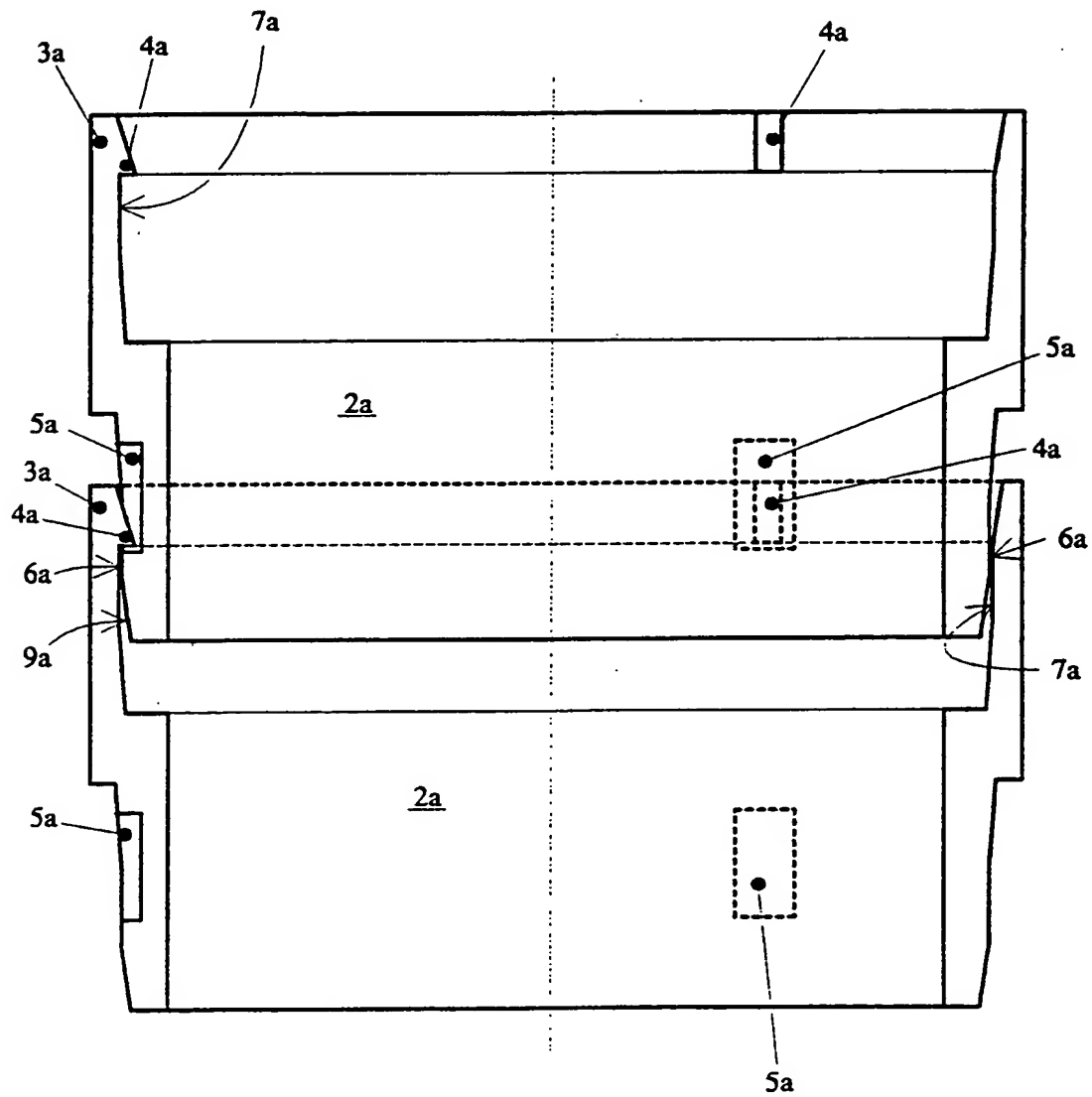


Fig 2

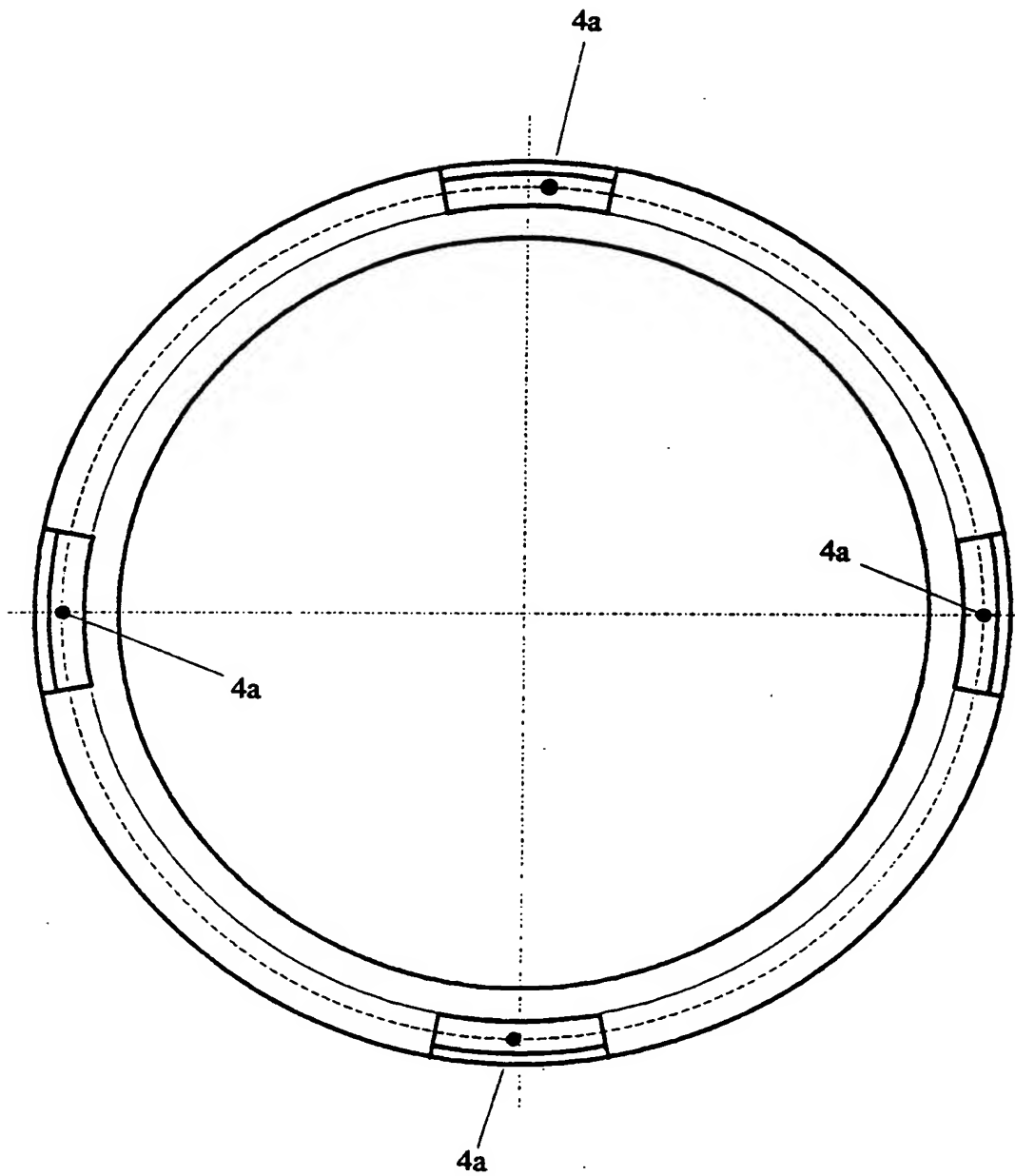


Fig 3

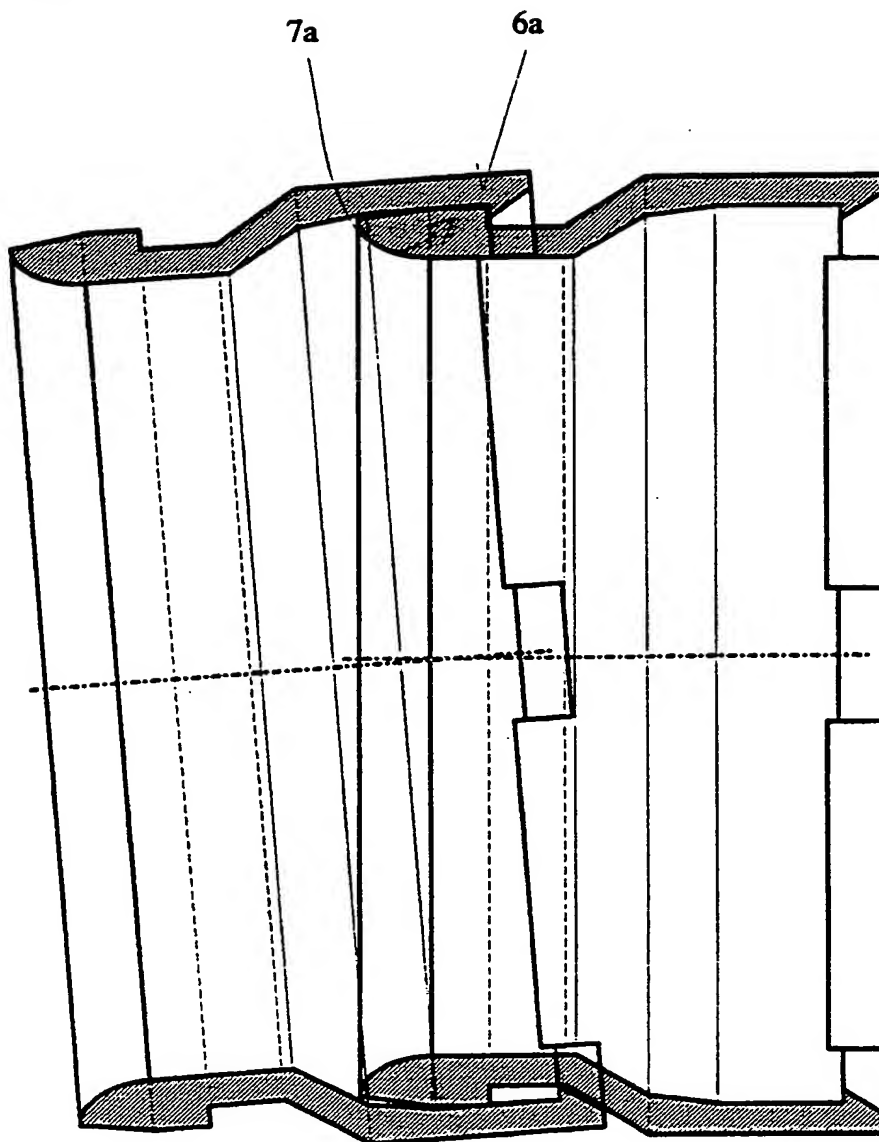
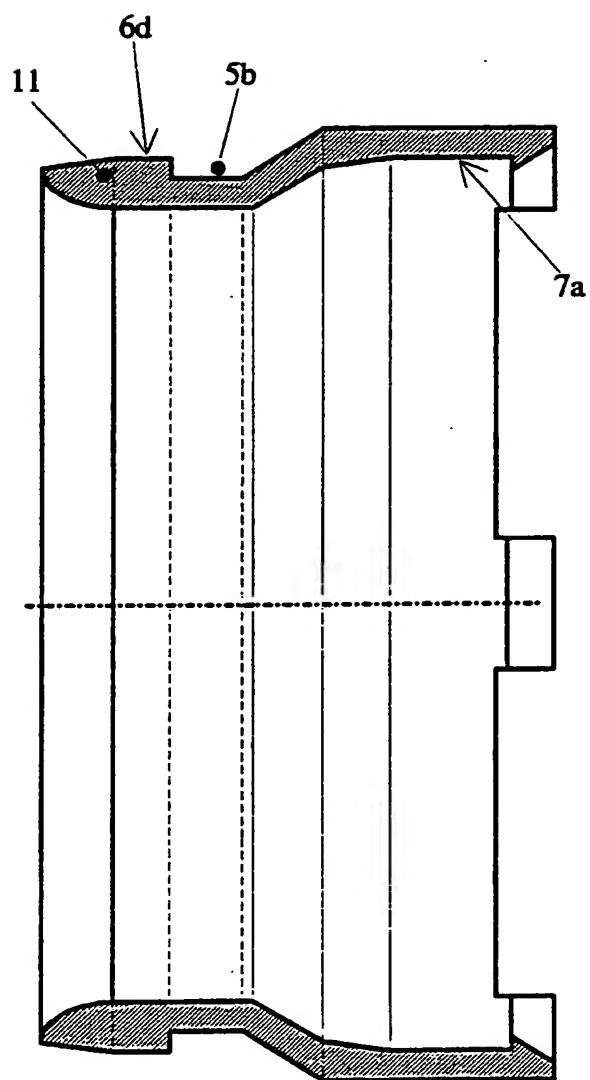


Fig 4



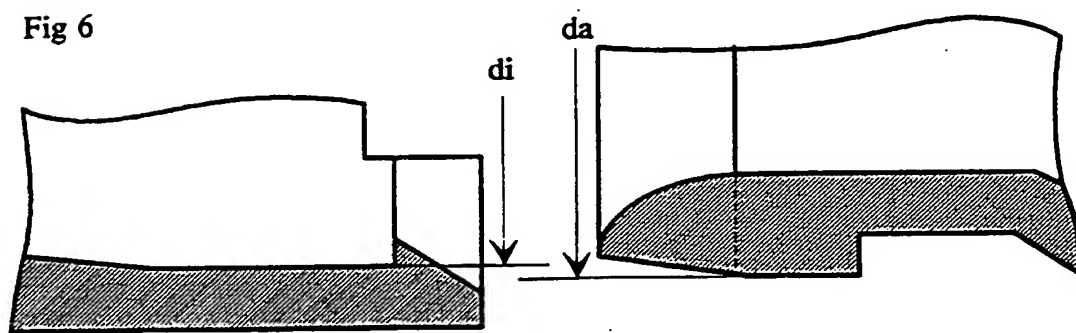
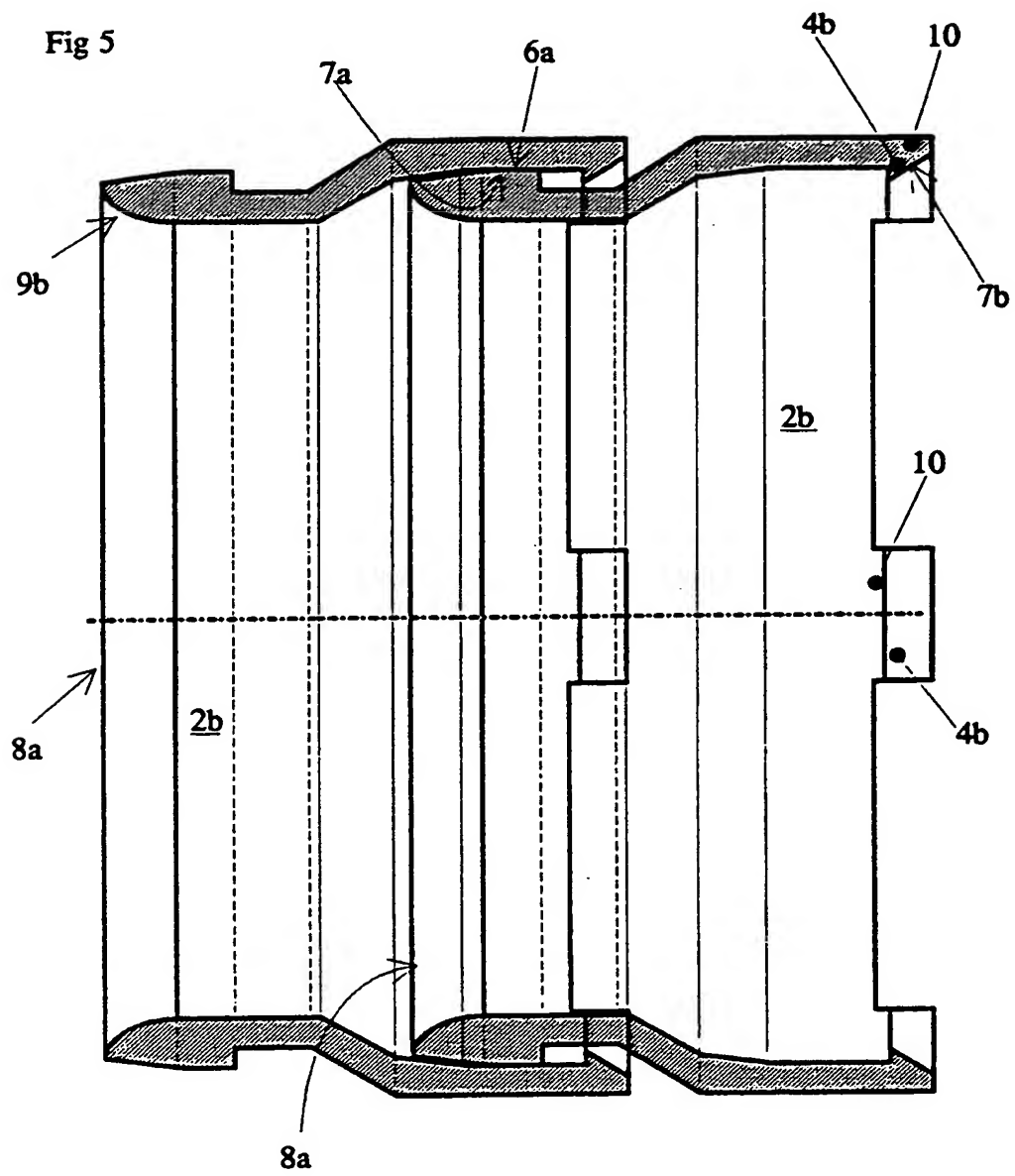


Fig 7

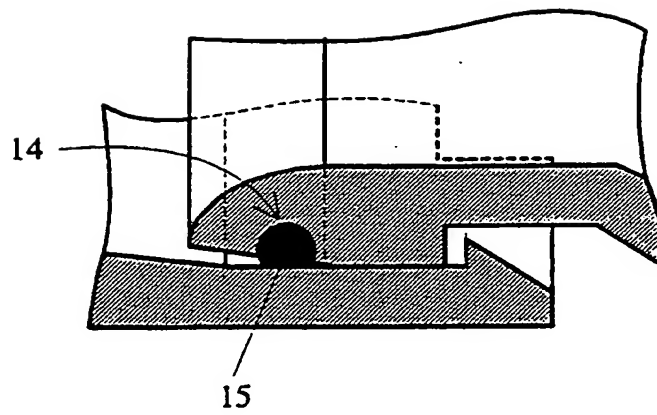
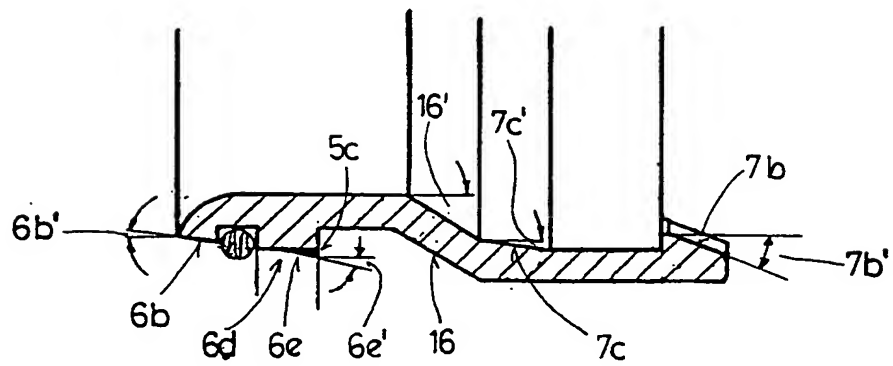


Fig. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 5471

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 197 546 (TSUBAKIMOTO CHAIN) * Spalte 12, Zeile 50 - Spalte 13, Zeile 29 * * Spalte 17, Zeile 28 - Spalte 21, Zeile 17; Ansprüche 1-3,11,14,17,21-29; Abbildungen 5,16-19,48-63 *	1,6,9-11	H02G3/04
A	DE-U-90 17 373 (LIC) * das ganze Dokument *	1,3,6,9	
A	DE-U-92 18 100 (SIEMENS) * das ganze Dokument *	1,3,5,6	
D,A	CH-A-639 508 (PLASTAG) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H02G F16L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12.Juli 1995	Prüfer Rieutort, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	